

FÁRADTSÁGI TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA ÉS ÚJ TÍPUSMEGHATÁROZÁSI MÓDSZERE

Írta: GERÉB GYÖRGY—SOMOGYI ISTVÁN

A fáradtságvizsgálatok főképpen ergograph, aesthesiometer és reactióidő mérésére korlátozódtak, mozaikszerű és kizárólagosan egy-egy mérési formára alapított methodikát alkalmaztak. OFFNER [1] ezeknek a kísérleteknek összefoglalását nyújtja. RANSCHBURG [2] az associatioos tevékenységet hozta kapcsolatba a fáradtság mérésével, elemi emlékezeti párok reprodukciójának módját és idejét mérte. A figyelem ingadozását vette alapul KKRAEPELIN [3], PIERON [4], STERZINGER [5]. A fáradtságritmus alakulását vizsgálta BECHTEREW [6], LINDNER [7], CSINÁDY—HORVÁTH—SZABÓ, ULICH [8], GERÉB [9]. Számos szerző elemezte a fáradtságot befolyásoló farmakonok hatását. Ezek közül újabban LEHMANN [10], BORNEMANN [11], GRAF [12] emelkedtek ki. Mikro-vibrációs levezetésekkel közelítette meg a kérdést ROHRACHER [13]. Flicker vizsgálatokat is alkalmaztak a fáradtság vizsgálatára. Megemlítjük az újabb irodalomból SIMONSON [14], BRACKEN [15], KLEBERGER [16], WEDEL [17], VIER [18] ezirányú kísérleteit.

Az EEG terén methodikai szempontból utalunk HILL és PARR [19] összefoglaló munkájára, valamint a Handbuch der Inneren Medicin [20] vonatkozó részére. A feltételes reflexvizsgálat és EEG összefüggésére hazai viszonylatban elsősorban LISSÁK és ÁNGYÁN [21] tanulmányára hivatkozunk, egyúttal az ott közölt irodalmi adatokra utalunk, valamint ÁNGYÁN és KAJTOR [22] epilepsziásoknál műtét után végzett tipológiai vizsgálataira és GERÉB reflexometriás eljárására.

Saját vizsgálataink alapját az 1948-ban létrehozott eszközünk alkalmazásával vetettük meg, majd beszámoltunk a különböző fáradtságvizsgálatokról iskolai, valamint sport-munkalélektani vonatkozásban [23].

Jelen eljárásunkban a Flickerrel reflexometriás vizsgálatokat együttesen alkalmaztuk EEG felvételek közbeiktatásával.

A vizsgálati módszer

A szokásos somaticus és psychés status felvétele után, a kellő anamnestikus adatok birtokában a fáradtságot előidéző, vagy különösképpen fokozó hatótényezők felől érdeklődtünk. Az exploratio a megterhelés heti és napszaki vonatkozásaira is fényt vetett. Az adatok öszintésége kedvéért a nevek megjelölése helyett a vizsgált személyek által felvett számok szerepeltek a vezetett

jegyzőkönyvek, naplók, kísérleti eredmények lapjain. A vizsgált személyek részletes naplót vezettek a vizsgálat egész időtartama alatt. Naponta feltüntették órák szerint elfoglaltságukat, a megterhelés, pihenés, táplálkozás, egészségi állapot, alkoholfogyasztás, használt gyógyszer stb. jellegét és mennyiségét. Feljegyzéseikben számot kellett adniuk psychés helyzetükről, a fáradtság, emocionális állapot, figyelmi sajátosságok stb. subjectív megítéléséről. Az így kapott aadatok és feljegyzések lehetőséget biztosítottak számunkra, hogy a vizsgálati értékeket korrelációba hozzuk a vizsgált személyek objectív és subjectív életkörülményeivel.

20 húszéves férfinál és nőnél (tanárjelöltek) végeztük el három héten át naponta három alkalommal, meghatározott időpontokban az alábbi műszeres vizsgálatokat:

a) Reflexometriás mérések. 5—5 fény, illetve hangingert exponáltunk, s az utasítás szerint nyomógomb útján kellett az appercepcio időpontját jelezni. Milsecundumban mértük a kapott válaszidőket, a latentiaidők napszaki és napi, valamint heti átlagértékeinek alakulását regisztráltuk. (Pi-vel jelöljük a válaszidőket; értékeinkben a gép működési ideje [185 msec] is benne foglaltatik.)

b) Flicker-vizsgálatok. Az előzővel megegyező időpontokban egyenkint 5—5 mérést végeztünk, s rögzítettük az összeolvadási határértékek alakulásának menetét.

c) EEG vizsgálatok. Az előző vizsgálatok kapcsán minden alkalommal elvégeztük az EEG felvételeket, vizsgálva az adott időszakokban a görbék jellegzetességét, a frequentia és az amplitudó menetét.

A vizsgált személyek heti értékeinek természetes terhelés melletti alakulását alapértéknek tekintve, egyes farmakonok és anyagok, valamint mesterséges megterhelés hatásfokát kerestük, összehasonlítva a természetes menet azonos időpontjának értékeivel. E célra $3 \times 1\frac{1}{2}$ Andaxint, $3 \times 1\frac{1}{2}$ Aktedront, 50 gr alkoholt, ill. indifferenst használtunk.

Megbeszélés

Reflexometriás, Flicker és EEG vizsgálatok együttes alkalmazásával a kapott értékek és a vezetett naplók összevetésével a kapott értékek jellegzetességét kerestük mindezen értékeknek a fáradékonysági statussal való korrelációja, mind pedig a megállapítható típusok megegyező sajátosságai szerint.

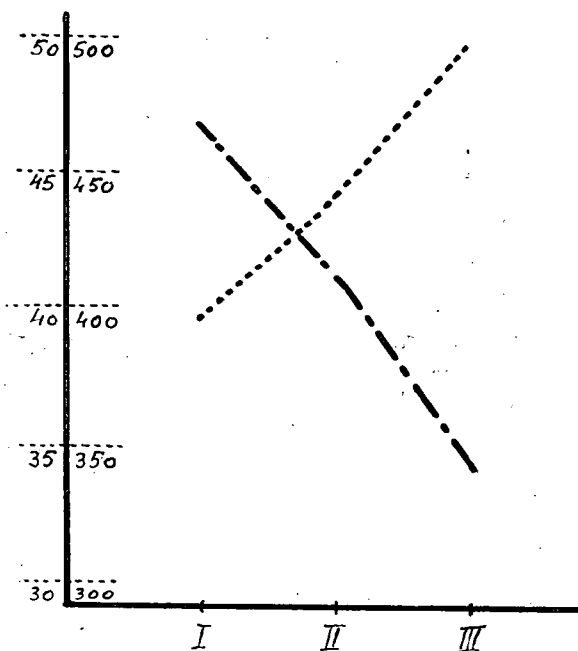
1. A fáradtság a vizsgált személyeket ért megterhelések hatására a latentiaidők megnyúlásában is kifejeződött. Ezek szerint napszakok alapján a reggeli idő kisebb latenciáértéket mutatott mint a délutáni, ez viszont kisebbet mint az esti. Esetenkénti eltérések a naplóadatok szerint rögzített kiugró életváltozások szerint pozitív vagy negatív nivellálódásban nyilvánultak meg. Rövidítette az értékeket a pihenés, alvás, kiegyensúlyozottság, szokásos napi munka csökkentése, siker-élmény. Növelte a kapott értékeket az alvászavar, fejfájás, pihenés elmaradása, alkoholfogyasztás, sikertelenség és az ennek nyomán támadt emotionalis helyzet. Nemcsak a napszakok között, hanem a hét napjai szerint is találtunk ingadozást. A kompenzáció a hét vége felé egyre nehezebb volt, a latentiaidők ennek megfelelően a hét végére megemelkedtek. Nemcsak a növekedés ténye, hanem mértéke is jellemző adatokat szolgáltatott a vizsgált személyekről.

2. A Flicker az összeolvadási határérték tendenciáját tekintve az előzőkkel éppen ellentétes irányt mutatott. Az előzőkben leírt körülmények növekvő fáradtság, megterhelés esetén süllyesztették az összeolvadási határértékeket, a pihenés, egészséges kompenzálás értékemelkedésben nyilvánultak meg.

3. Az EEG frekvenciája és amplitudója típusos formában, ezen belül pedig következetesen növekvő vagy csökkenő, illetőleg vegyes értékeket mutatott.

a) Növekvő frekvenciájú típus. A fáradtság arányában egyre csökken az EEG amplitudója és növekszik a frequentia. Az idetartozó személyek izgulékonyak, sensibilibek és általában gyorsmozgásúak. Andaxin hatására a vizsgálati értékek (frequentia és amplitudo) kiegyenlítődnek, ill. közel kerülnek egymáshoz. Hasonló helyzetkép alakul ki alkohol hatására, csak a Flicker-érték alacsonyabb. A latenciaidő hosszabb, lényegesen meghaladja a szokásos átlagot. A frequentia kiegyenlítődése kisebb mértékű. Aktedron elsősorban az amplitudó kiegyenlítődésében mutatja hatását.

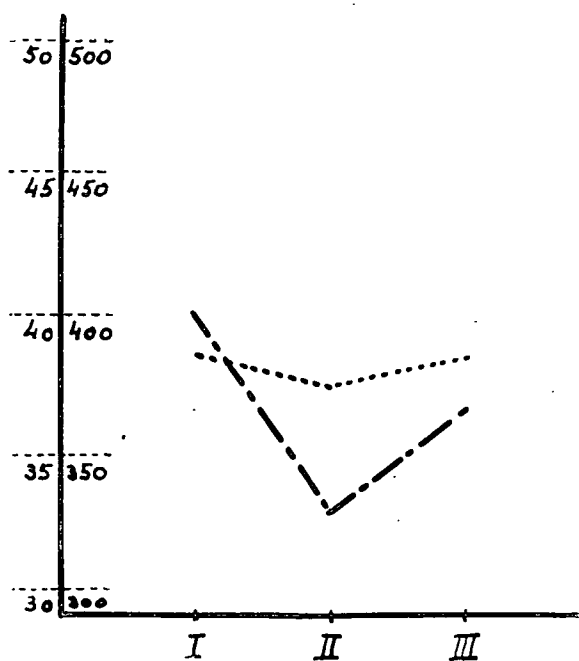
	Ri. (msec-ben)*	Fl.	fr.	EEG ampl.
I. reggeli mérés	403,65	48,16	10,41	27,48
II. déli mérés	451,18	43,61	9,97	35,61
III. esti mérés	505,60	36,60	9,51	42,15



* Az értékekben a gép működési ideje (185 msec) is benne foglaltatik.

b) Csökkenő frequentiájú típus. Az előző antagonista párjának tekinthető. A fáradtság hatására a frequentia egyre csökken, az amplitudó pedig következetesen nő. A fáradtság egyre fokozza a gátolt, nyomott helyzetkép színeződését, s ez hangulati tompultság, cselekvési insufficientia, pesszimista hangulat formájában jelentkezik. Farmakonok hatására ellentétes irányú kiegyenlítődés tapasztalható.

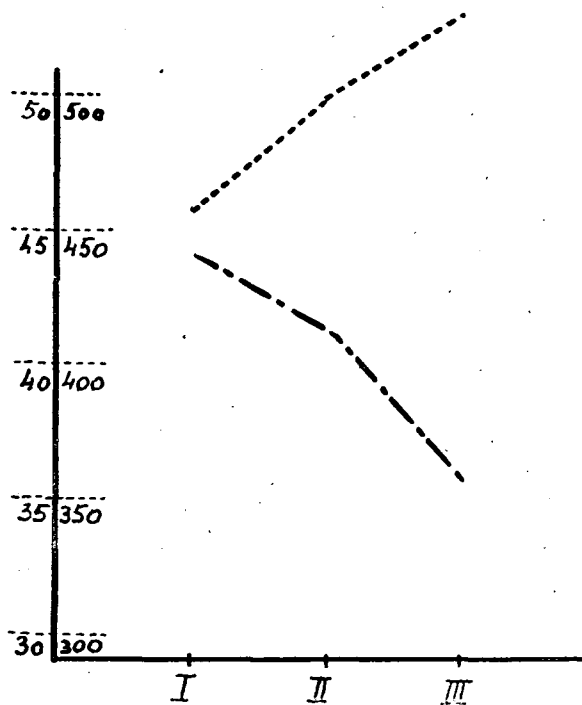
	Ri. (msec-ben)	Fl.	fr.	EEG ampl.
I. reggeli mérés	399,53	41,00	10,16	45,26
II. déli mérés	386,30	34,06	9,46	49,23
III. esti mérés	391,30	37,60	9,56	43,50



c) Vegyes típus. A fáradtságra valló latentianövekedés és összeolvadási határérték-csökkenés kevésbé következetesen, de lényegében kimutatható. A frequentia és amplitudó azonban következetlenül alakul, rendszerint egyes napokon növekvő, máskor pedig csökkenő tendenciát mutat. Az is előfordul, hogy mind a frequentia, mind az amplitudó növekszik vagy csökken, aki az előző típusoknál igen ritka kivétel, gyakorlatilag alig fordul elő. A típusba tartozó vizsgált személyek labilis emotionális képet mutatnak, azonos megterhelés mellett különböző a toleranciájuk, életvezetésük szertelenül rapszódikus.

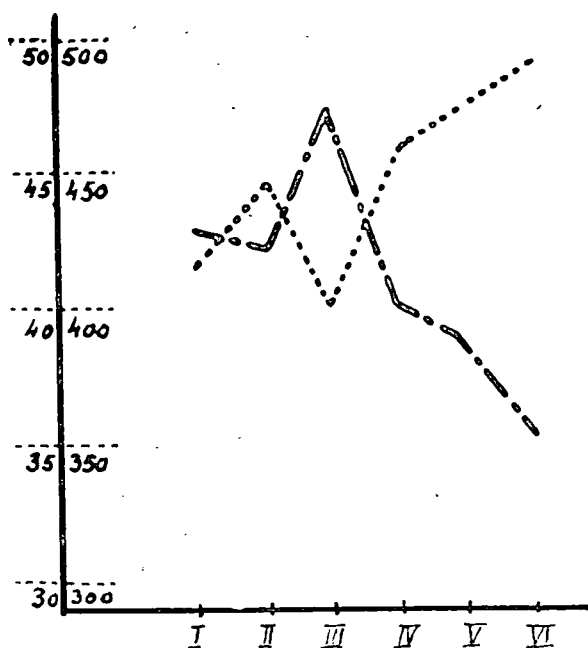
Az egyes típusok mind a fáradtság toleranciája, mind pedig a temperamentum és egyéb psychés — főként emotionalis életre vonatkozó támpontokat nyújtanak. — A gyógyszeres és egyéb terheléses változások hatása arra nyújt reményt, hogy a therápiás effektus szempontjából sem közömbös a típusokba sorolás.

	Ri. (msec-ben)	Fl.	fr.	EEG ampl.
I. reggeli mérés	445,40	43,57	9,53	56,87
II. déli mérés	484,80	41,20	10,03	40,50
III. esti mérés	518,45	36,30	10,37	29,60



4. Farmakonok hatása a következőkben nyilvánult meg:

a) Alkohol hatására a latenciaidők 100—150%-ra megnyúltak, a Flicker-értékek ezenközben felére, egyharmadára csökkentek. A frequentia és amplitudó napszaki ingadozásai nagyfokú zavartságot mutattak. Az egyébként egyenletesen növekvő vagy csökkenő frequentiát és amplitudót ellentétes irányú értékváltoztatásra vezették.



b) Andaxin hatására a latenciaidők átlagosan 50%-al megnőttek a Flicker-értékek ezenközben felére, harmadára csökkentek. A frequentia és amplitudó értékei a napszaki ingadozást alig, vagy egyáltalán nem mutatták, kiegyenlítődték.

c) Aktedron hatására a latenciaidők mintegy 60—70%-al megrövidültek, eközben a Flicker-szint 40—50%-al megnövekedett. A frequentia és amplitudó közti különbség egészen minimumra redukálódott.

5. A típusok sajátosságai jellemzően mutatkoznak meg egy-egy vizsgált személy eredményeiben. Példaképpen egy csökkenő frequentiájú típusba sorolt leányt mutatunk be.

101. sz. 19 éves, közepesen fejlett. Szokásos gyermekbetegségek. Otthoni viszonyok rendezettek. Jelenleg kollégiumban lakik, II. éves főiskolai hallgató, magyar—ének szakos. Eredményei jók. Neurologiai vizsgálat: agyidegek épek, tonus-motilitas-coordinatio jó. Reflexkör ép, sensibilis kör ép. Kóros eltérés nem mutatható ki. Psychésen: izgulékony, erős emotionalis labilitás fáradtság hatására, széleskörű érdeklődés. Pályáját szereti, szakmájához szükséges jó képességekkel rendelkezik. A vizsgálati időszakban a napló tanúsága szerint eléggé igénybevette munkája (vizsgaidőszakban folyt a kísérlet). Izgulékony, vizsgáló kilendítik, erősen hatnak rá. Szinte kivétel nélkül végigkövethető a típus jellegzetes sajátossága: a frequentia csökken, az amplitudo nő. A naplóban tett feljegyzések a megterhelés, fáradtság subjectív érzését jól rögzítik, korrelációba hozhatók a kísérletes vizsgálati értékeinkkel.

Mérési idő	Hétfő				Kedd				Szerda			
	Ri./ msec	Fl.	EEG		Ri./ msec	Fl.	EEG		Ri./ msec	Fl.	EEG	
			Fr.	Ampl.			Fr.	Ampl.			Fr.	Ampl.
Reggel	415	46	9,7	30	400	50	9,8	40	385	54	10	35
délben	420	44	9,5	40	455	42	9,7	50	410	48	9,5	40
este	445	42	9	40	510	38	9,6	50	440	43	8	50
Átlag:	426,6	44	9,4	36,66	455	43,3	9,7	46,66	411,6	48,3	9,16	41,66

Csütörtök				Péntek				Szombat				Összesen			
Ri./ msec	Fl.	EEG		Ri./ msec	Fl.	EEG		Ri./ msec	Fr.	EEG		Ri./ msec	Fl.	EEG	
		Fr.	Ampl.			Fr.	Ampl.			Fr.	Ampl.			Fr.	Ampl.
452	42	10,5	35	460	42	9,7	30	480	40	10,1	30	432	45,66	9,97	33,33
460	42	9,5	40	475	40	8,2	40	498	40	9,8	40	453	42,66	9,37	41,66
490	40	9,5	40	526	38	8	50	530	30	9,8	40	490,1	38,5	8,98	90,00
467,3	41,3	9,83	38,33	487	40	8,63	40	502,6	36,6	9,9	36,66	458,4	42,2	9,44	40

V. 19-én a szokottnál frissebben kelt. Kipihente magát. Az előző napi kevés alvás fejfájást okozott. A két reggeli mérési eredményben mutatkozó különbség egyértelműen tükröződik a vizsgálati értékekben. V. 19-én, keddi napon a reflexidő 405 msec. a hétfői 415 msec.-al szemben, a Flicker hétfőn 46, kedden 50. A frequentia süllyedése hétfőn: 9,7—9, kedden 9,8—9,7—9,6. Az amplitudó mindkét nap 10-el nő. Az esti fáradtság az izgalommal járó hangverseny megterhelése által motívált. A délután beiktatott nyelvi írásbeli vizsga még fokozza a megterhelést és a nyomában járó fáradtság érzését.

A napló szerint: „A szöveg utolsó pár sorát nem volt időm lefordítani. 6-kor volt vége az írásbelinek, de akkor már rohanni kellett a zene-tanszékre, u. i. főpróba volt az esti szereplés előtt. $\frac{3}{4}$ -kor jöttünk haza, alig volt időnk megvacsorázni, átöltözni $\frac{1}{2}$ 8-ig. Akkor kezdődött a hangverseny. $\frac{1}{2}$ 10-kor lett vége. Ezután mentünk vizsgálatra. Most már nagyon fáradt vagyok.” Ezen idő alatt a napi reflexérték 105 msec.-al nőtt, a Flicker ezzel párhuzamosan mintegy 20%-al csökkent, a frequentia leesett, az amplitudó megemelkedett. A fokozott megterhelést és izgalom hatását értékeink tükrözték.

Az andaxin hatása ismét kiegyenlítődésként mutatkozott meg. Az izgalmi és gátlásos kérgi alaptónusok közti különbség úgy látszik elminimálódik. A reggeli reflex-érték viszonylag alacsony (365 msec.), s ennek megfelelően magas a Flicker-szerint (81). Az andaxin hatására a reflexérték és a Flicker-szint romlik, az EEG-n talált eredmények a tónus-szint közeledését tükrözik. Megmarad a kiegyensúlyozott frequentia és amplitudó (9,56 sec., ill. 40 microvolt).

Az Aktedron megzavarja az egyensúlyi helyzetet, a frequentias növekedésben egészen paradox helyzetet produkál, mely egyébként normális megterhelés mellett soha nem jelentkezett. Szemben a szokásos csökkenő tendenciával, emelkedő ívelést találunk (9,5—10 c/s), majd hirtelen zuhanást (8 c/s-re). Ezenközben az amplitudó 30—40—50 microvolt-u görbét ír le. A reflex-értékek előnyösen alakulnak, a szokásosnál alacsonyabbak. A Flicker csökken, majd újra emelkedik, ami szintén eltér az egyébként található értékalakulástól. Az indifferens adagolásakor az Andaxinéhoz hasonló értékeket kaptunk: alig emelkedő reflexérték, stabil és elég magas Flicker-érték, alig csökkenő frequentia (8,6—8,6) és tartós (50-es) amplitudó. A kislány egész naplója a psychés hatásokra való hyperreactiót tükrözi, tele szorongással, izgalommal, kisebb-nagyobb traumákkal. A megnyugvás a corticalis dynamikában is éreztette hatását.

Emotionalisan az izgalmi és gátlásos egyensúlyi helyzet nyomott hangulatban nyilvánul meg, álmos, depressív tünetek jelentkeznek: „Egész nap nagyon álmos voltam... Egész nap olyan nyomott rossz volt a hangulatom, ezért ma elég korán lefekszem.”

Az Aktedron hatására a napló tanúsága szerint jól ment a tanulás, még vacsora után is. Éjjel azonban felébredt. „... úgy izgultam, mintha reggel vizsgázni mentem volna legalább.”

Az alkoholos megterhelés hatására lényeges kedélyáthangolódás volt tapasztalható a vsz.-en. A hatás pregnáns volt azért is, mert általában abstinens az alkohollal szemben. „Furcsa és mulatságos volt, — nagyon sokat neveltünk. Különösebb baj nem történt, egy kicsivel jobb kedvünk lett, mint általában szokott lenni. Később elment ez a jó hangulat, s inkább szomorúak és rosszkedvűek voltunk. Nehezen tudtam tanulni, nagyon álmos voltam.” Az átlagos 448 msec. értékkel szemben 680 msec., majd később 560 msec. volt megállá-

pítható, 49,8-as Flicker-átlag 29-re esett. Elég magas amplitudó mellett (50—70) viszonylag rendezett frequentia (9,9—10) mutatkozott.

A heti értékek alakulásában a reflexvonalat és a Flicker mindig érzékenyebben követi a fáradtság alakulását, mint az EEG. A szerdai előnyös reflex-időcsökkenés és Flicker-szint-emelkedés különösen feltűnő. (481,1 átlaggal szembeni reflexidő 411,6, a 43-as Flickerrel szemben 48,3.) A hét végén divergáló két görbe szélső értékei: 502,5, illetve 36,6, ami egyúttal a maximális fáradtsági értéket tükrözi.

Napi vonatkozásban az EEG frequentia és amplitudó típusosan egyértelműnek mondható, azonban heti vonulataiban csak megközelítően, mintegy tendenciájában mutatkozott significansnak. Bemutatott példánk esetében a reflexérték hétfőről keddre nőtt, majd szerdára süllyedt, a továbbiakban emelkedett. A Flicker éppen fordítva: keddre süllyedt, szerdára nőtt, majd emelkedett. A frequentia ingadozással csökkent, az amplitudó növekedése egyes esetekben csak napszakonként mutatkozott.

Összefoglalás

Utalva az irodalmi adatokra, úgy találtuk, hogy több vizsgálati eljárás együttes alkalmazása támpontot nyújthat különböző típusba tartozó vizsgált személyek fáradékonyságának, terheléses toleranciájának nyomonkövetésére. Ebből a célból reflexometriás méréseket, Flickert és EEG vizsgálatot végeztek. 26 vizsgált személy adatainak 3 héten keresztül való elemzését ismertettük. A heti és napszaki mérések az elfáradás menetére mutattak. A latenciaidő növekedése, az összeolvadási szint csökkenése korrelációban volt mindenkor a fáradtsággal, a vsz.-ek által vezetett naplók adataival. Az EEG frequentia és amplitudo egy-egy típuson belüli következetes alakulása alapján elkülönítettünk három típust:

- a) növekvő frequentiájú típust,
- b) csökkenő frequentiájú típust és
- c) vegyes típust.

Extrem helyzet megteremtését fármakonokkal (Andaxin, Aktedron ill. indifferens) és alkohol hatásával vizsgáltuk. Típusok szerint jellemző reagálás volt tapasztalható.

IRODALOM

- [1] OFFNER, Die geistige Ermüdung. Berlin, 1928.
- [2] RANSCHBURG, A figyelmetlenség pedagógiai pszichológiája. Psychológiai tanulmányok Bp. I. (1913).
- [3] KRAEPELIN, Gedanken über die Arbeitakurve. Psychologische Arbeiten Berlin. (1922.)
- [4] PIERON, L'attention. J. Ps. 1931. 5.
- [5] STERZINGER, Zschr. f. angew. Psychol. 1924. 23.
- [6] BECHTEREW, Neurolog. Zentralblatt, 1893. 12.
- [7] LINDNER, Zschr. f. angew. Psychol. 1920. 17.
- [8] ULICH, Psychol. u. Praxis. 7. 1956. 335. CSINÁDY, HORVÁTH, SZABÓ: Testneveléstud. 1955. 3.
- [9] GERÉB, Általános iskolai tanulók fáradékonyságának pszichológiai vizsgálata. Szegedi ped. főisk. évk. 1959. 163—93.
GERÉB, Fáradtságvizgálatra szerkesztett pszichológiai készülékeink és kísérleteink. Szegedi ped. főisk. évk. 1957. 267—74.
- [10] LEHMANN, Praktische Arbeitsphysiologie. Stuttgart, 1953.

- [11] BORNEMANN, Psychol. u. Praxis. 1956. 1., 2.
- [12] GRAF, Zbl. Arb. Wiss. 1954. 8., 8/9.
- [13] ROHRACHER, Acta Neuroveg. 1955. 11.
- [14] SIMONSON—ENZER, Industr. Hyg. 1941. 23. 83.
- [15] BRACKEN, Zbl. Arbeitswiss. 1952. 11.
- [16] KLEBERGER, Arch. Ophthalmologie. 1954. 155., 3.
- [17] WEDEL, Mschr. Feinmechan. Opt. 1958. 75.
- [18] VIER, Z. Psychol. 1956. 159.
- [19] HILL, PARR, Elektroencephalography (Symposium) 1956.
- [20] Handbuch d. Inn. Medizin. Hrsg. v. JUNG. Berlin, 1953.
- [21] LISSÁK, ÁNGYÁN, Kísérletes Orvostud. Vizsg. Módszerei. II. k. V. f. 1954.
- [22] ÁNGYÁN, KAJTOR, Ideggyógy. Szemle 1957. 10., 23.
- [23] GERÉB, Reflexometrias. vizsgálatok fáradékonysági tényezők psychés hatásának kimutatására. Psychológiai tanulmányok. II. k. Bp. 1959. 29.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ УТОМЛЕНИЯ И НОВЫЙ ВОЗНИКАЮЩИЙ ИЗ ЭТОГО ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА

Д. ГЕРЕБ и И. ШОМОДИ

Авторы, указывая на данные специальной литературы, полагают так, что объединённое применение нескольких приёмов исследования даёт основу изучать утомление осмотренных людей одного типа. С этой целью они сделали рефлексометрические измерения и осмотр Flichtert и EEG Авторы излагают данные 20 осмотренных людей. Ежедневные и еженедельные измерения указывают на течение утомления. Увеличение времени утомления и унижение степени слияния всегда были в корреляции с утомлением. По амплитуде и частоте различаются:

- а) нарастающий тип
- б) редуцированный тип
- в) смешанный тип.

Возникновение экстремного состояния авторы изучили при помощи алкоголя и лекарств (andaxin, aktedron, indifferena). Они испытали на опыте характерную по типам реакцию.

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG VON MÜDIGKEITSAKTÖREN UND DIE DARAUS FOLGENDE NEUE METHODE DER TYPENBESTIMMUNG

Von

GY. GERÉB—I. SOMOGYI

Die Verfasser fanden auf Grund von Daten der Literatur, daß die simultane Anwendung mehrerer Untersuchungsverfahren einen Stützpunkt dazu bieten kann, bei untersuchten Personen verschiedenen Typs die Ermüdbarkeit, die Belastungstoleranz zu verfolgen. Zu diesem Zweck wurden Messungen mit Reflexometer, Flickert und EEG Untersuchungen durchgeführt. Die Daten von 26 untersuchten Personen, die 3 Wochen hindurch analysiert worden waren, wurden bekanntgemacht. Die Messungen einer Woche und der Tageszeiten wiesen auf den Verlauf der Ermüdung hin. Das Wachsen der Latenzzeit, das Abnehmen der Verschmelzungsebene waren immer in Korrelation mit der Müdigkeit, mit den Daten der durch die untersuchten Personen geführten Tagebücher. Auf Grund der konsequenten Ausgestaltung von EEG-Frequenz und Amplitude innerhalb eines Typs wurden 3 Typen aufgestellt:

- a) Typ mit wachsender Frequenz,
- b) Typ mit abnehmender Frequenz,
- c) gemischter Typ.

Die Schaffung extremer Lagen wurde unter Einwirkung von Arzneien (Andaxin, Aktedron, resp. Indifferena) und Alkohol untersucht. Es wurde je nach den Typen charakteristische Reagenz beobachtet.